

**BREVET D'INVENTION**

P.V. n° 963.525

Classification internationale :



H 01 n

**Armoire de composants électriques refroidie.**

Société anonyme dite : LE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE S. W. résidant en France (Seine).

Demandé le 12 février 1964, à 15<sup>h</sup> 49<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré par arrêté du 15 février 1965.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 13 de 1965.)

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

La présente invention, due à M. Charles Causin, a pour objet, une armoire de composants électriques refroidie.

Les montages électriques industriels rassemblent de plus en plus fréquemment des composants électriques ou électroniques dissipateurs d'énergie dans un faible volume.

La nécessité de conserver autour de ces composants, une ambiance dont la température maximale ne dépasse pas une limite souvent précise et relativement basse conduit à assurer une réfrigération permanente particulièrement soignée.

Ce problème est posé en particulier dans la mise en œuvre des semi-conducteurs de puissance, où un élément transitant des puissances de l'ordre de plusieurs dizaines de kilowatts peut dissiper en pertes Joule plusieurs centaines de watts. Il en résulte que le rassemblement de dizaines ou de centaines d'éléments identiques dans une même armoire peut conduire à devoir évacuer quelques dizaines de kilowatts de pertes.

Diverses solutions, depuis le refroidissement naturel dans l'air, la ventilation forcée, le refroidissement par circulation forcée de liquide, huile ou eau par exemple dans un support refroidisseur, ont été appliquées jusqu'à maintenant.

Diverses conditions d'utilisation, telles par exemple des atmosphères corrosives ou poussiéreuses, rendent délicate l'utilisation directe de l'air ambiant pour la ventilation forcée des composants. L'armoire refroidie selon l'invention évite cet inconvénient et est caractérisée par le fait que les composants électriques sont enfermés dans une enceinte hermétique, des moyens étant prévus pour évacuer la chaleur dissipée à l'intérieur de l'enceinte.

L'invention va maintenant être décrite en se référant à des modes de réalisation représentés sur les figures.

La figure 1 représente en coupe un mode de réalisation d'une armoire selon l'invention.

La figure 2 représente en coupe une variante de réalisation.

Au centre d'une armoire 3 selon l'invention sont disposés des éléments 1 dissipateurs d'énergie et autour desquels il est nécessaire de maintenir une température maximale déterminée.

Un circuit d'air primaire 6, fermé et intérieur à l'armoire, est assuré par un cloisonnement intérieur 2 et un moto-ventilateur 4. L'air intérieur s'échauffe au contact des composants 1 extrayant ainsi la chaleur générée dans ces derniers, et s'élève pour atteindre dans la partie supérieure de l'armoire, les moitiés inférieures de tubes 5 à évaporation et condensation de fluide.

Ces tubes, dont le principe est connu, ont pour rôle de transférer par évaporation du liquide 10, situé dans leur moitié inférieure, qui joue le rôle de bouilleur, la chaleur prise à l'air de circulation interne 6 échauffé par les composants. La vapeur s'élevant dans chacun des tubes 5 arrive dans la moitié supérieure, jouant le rôle de condenseur, ventilée elle-même par un courant d'air frais extérieur 8 (fig. 1), ou éventuellement refroidie par circulation de liquide, par exemple de l'eau (fig. 2).

Dans le cas de la figure 1 l'air frais extérieur circule dans un conduit grâce à un ventilateur 9. La gaine 7 peut également être une gaine générale distributrice d'air.

La vapeur refroidie par les parois supérieures des tubes 5 se condense et ce faisant abandonne sa chaleur latente au condenseur.

On voit ainsi que deux étapes sont créées dans le transfert de la chaleur dissipée, des composants, à l'état final de refroidissement par air ou par un liquide, tel que de l'eau.

L'une des étapes est le transfert par un circuit d'air primaire en cycle fermé, échauffé au contact

des composants et refroidi au contact des bouilleurs.

L'autre étape est le transfert par évaporation d'un fluide à l'intérieur de tubes, en cycle fermé.

L'air primaire léchant les moitiés inférieures des tubes 5 fonctionnant en bouilleurs se refroidit au contact de ces derniers, la chaleur abandonnée déterminant la vaporisation d'une quantité correspondante de fluide. La vapeur ainsi formée se condense sur les parois des moitiés supérieures des tubes 5 fonctionnant en condenseurs qui sont refroidis soit par le circuit d'air secondaire, air extérieur par exemple, soit par tout autre moyen tel qu'une circulation de liquide.

L'avantage principal de ce dispositif est d'isoler les composants de l'action corrosive ou salissante, avec les conséquences néfastes du point de vue diélectrique que cela peut entraîner, de l'atmosphère extérieure.

Par ailleurs, les tubes 5 à évaporation qui sont seuls en contact avec l'air secondaire ou le liquide constituant l'élément final de refroidissement, sont électriquement isolés et le dépôt, sur leur surface, de poussière conductrice, ou leur contact avec un fluide conducteur, tel que l'eau, ne pose plus aucun problème d'isolement.

Cet avantage est particulièrement appréciable

lorsque les composants sont des semi-conducteurs de puissance dont les supports refroidisseurs sont aux différents potentiels de l'installation. Des précautions doivent, dans une solution classique, être prises, soit pour éviter toute possibilité de court-circuit par cheminement favorisé par un dépôt de poussière conductrice, soit pour isoler l'installation en la raccordant avec une certaine longueur de tuyauterie isolante à la source et à l'évacuation de liquide refroidisseur. Ces précautions deviennent inutiles avec la disposition selon l'invention.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée par les détails des modes de réalisation représentés sur les figures. Ceux-ci pourraient être modifiés sans sortir du cadre de l'invention.

#### RÉSUMÉ

La présente invention a pour objet une armoire de composants électriques refroidie, caractérisée en ce que les composants électriques sont enfermés dans une enceinte hermétique, des moyens étant prévus pour évacuer la chaleur dissipée à l'intérieur de l'enceinte.

Société anonyme dite :

LE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE S. W.

FIG.1

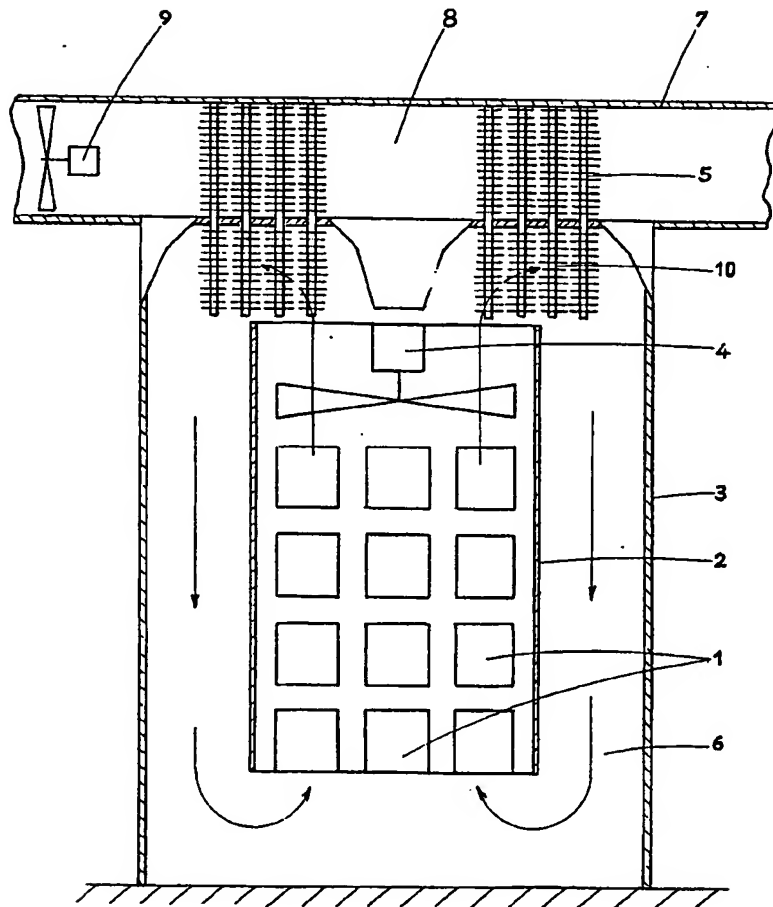
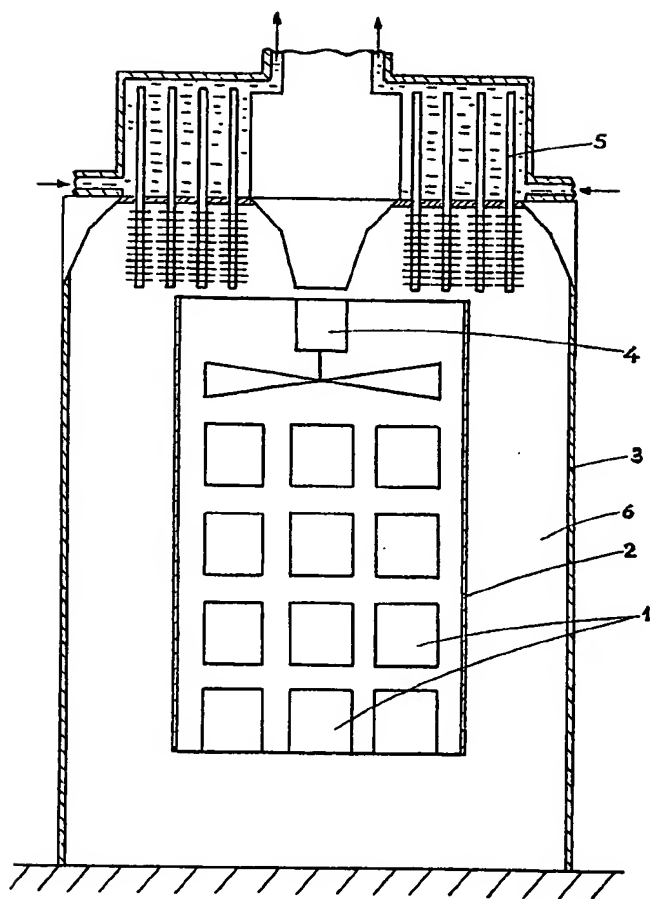


FIG.2



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H03F1/32 H05K7/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H03F H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 894 407 A (AAKALU ET AL) 13 April 1999 (1999-04-13) column 2, line 43 - column 5, line 4; figures 1-10	1, 3, 4, 19-25
Y	US 4 525 769 A (LEHMANN ET AL) 25 June 1985 (1985-06-25) column 3, line 63 - column 4, line 66 column 5, lines 21-27; figures 1,2	1, 3, 4, 19-25
A	EP 0 948 248 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 6 October 1999 (1999-10-06) paragraphs '0009! - '0015!; figures 1,2	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*S\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 July 2005

Date of mailing of the international search report

03/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schneider, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/GB2005/000571

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5894407	A	13-04-1999	NONE	
US 4525769	A	25-06-1985	DE 3312810 A1	11-10-1984
			CA 1223328 A1	23-06-1987
			DE 3347854 A1	13-06-1985
			DK 180384 A	10-10-1984
			FI 841374 A	10-10-1984
			FR 2544159 A1	12-10-1984
			JP 1041279 B	04-09-1989
			JP 1556129 C	23-04-1990
			JP 59198797 A	10-11-1984
			NL 8401111 A	01-11-1984
EP 0948248	A	06-10-1999	EP 0948248 A1	06-10-1999
			AU 2129299 A	07-10-1999
			CA 2261555 A1	24-09-1999
			CN 1235509 A	17-11-1999
			JP 11330751 A	30-11-1999
			US 6101090 A	08-08-2000